

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-134907
(43)Date of publication of application : 08.05.1992

(51)Int.Cl.

H01Q 13/08
H01Q 9/36

(21)Application number : 02-257882
(22)Date of filing : 26.09.1990

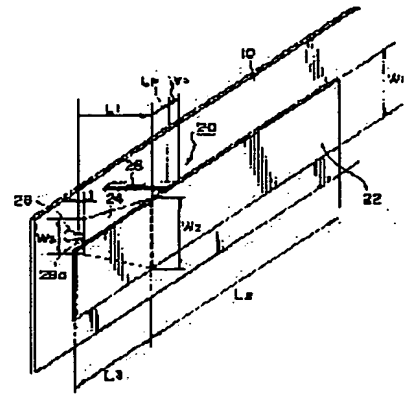
(71)Applicant : TOYOTA CENTRAL RES & DEV LAB INC
(72)Inventor : NISHIKAWA KUNITOSHI
SATO KAZUO

(54) LOW POSTURE ANTENNA

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize a low posture antenna which can be easily mounted to a house with a low posture by extending a parallel plate in an inverted-F antenna to both sides of a feeding point and providing two resonance amplifier characteristics on the antenna.

CONSTITUTION: The surface of a radiation conductor element 20 is perpendicular to a ground conductor plate 10 and the lower end of the element 20 is arranged at a prescribed interval on the ground conductor plate 10. Also this antenna is provided with a vertical flat plate 24 power-fed in the middle of the lower end and a parallel plate 22 arranged in parallel with the ground conductor plate 10 to a position apart by a prescribed distance from the middle part where the upper end of the vertical flat plate 24 is connected, and a short-circuit post 26 of a linear shape or a plate with a narrow width interconnecting the parallel flat plate 22 and the ground conductor plate 10 arranged in the vicinity of the vertical flat plate 24. Thus, the structure is similar to that of an inverse-F antenna, the low height is attained for the antenna, which is easily integrated with a housing member, and the external appearance of the house in the case of integration is not lost, and since the antenna has a broad band characteristic and a directivity, the antenna is suitable as the TV broadcast reception antenna.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平4-134907

⑫ Int.Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)5月8日

H 01 Q 13/08
9/36

7741-5 J
7046-5 J

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全11頁)

⑭ 発明の名称 低姿勢アンテナ

⑮ 特 願 平2-257882

⑯ 出 願 平2(1990)9月26日

⑰ 発 明 者 西 川 訓 利 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1 株式会社
豊田中央研究所内

⑱ 発 明 者 佐 藤 和 夫 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1 株式会社
豊田中央研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社豊田中央研究 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番地の1
所

⑳ 代 理 人 弁理士 吉田 研二 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

低姿勢アンテナ

2. 特許請求の範囲

(1) 接地導体板と、この接地導体板上に所定間隔をおいて配置された放射素子とを有する低姿勢アンテナであって、

前記放射導体素子は、

接地導体板に対し面垂直であり、その下端が接地導体板上に所定間隔をおいて配置されるとともに、下端中央部に給電される垂直平板と、

この垂直平板の上端に、中央から所定距離ずれた中間部位が接続され、接地導体板に対し平行に配置される平行平板と、

垂直平板の近傍に配置され、平行平板と接地導体板とを接続する線状あるいは幅の狭い板状の短絡ポストと、

を備えてなることを特徴とする低姿勢アンテナ。

(2) 請求項(1)記載の低姿勢アンテナにおいて、

前記接地導体板及び平行平板はともに中間部において折り曲がっていることを特徴とする低姿勢アンテナ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、TV放送等の広帯域の電波受信に好適な低姿勢アンテナに関する。

〔従来の技術〕

従来より、情報伝達手段として電波通信が広く普及している。そして、この電波通信を達成するためには、電波送信用のアンテナが必要であり、電波の種類等に応じて各種のアンテナが利用されている。

ここで、最も広く普及している電波通信の1つとして、テレビ(TV)放送があり、ほとんどの家庭においてテレビ受像機が備えられ、TV放送が利用されている。そして、通常の場合各住宅毎にTVアンテナを設置して、テレビ放送を受信している。

ここで、住宅用のTVアンテナとしては、従来

から、第13図に示すようなアンテナが使用されている。このアンテナは、VHF帯八木アンテナ60及びUHF帯八木アンテナ62を有し、これらが屋根馬64から上方に伸びる軸66に取り付けられている。そして、軸66が支線68によって、屋根に向けて押し付けられ、屋根上に固定される。

そして、アンテナ60、62の指向性をTV放送局に向けることによって、放送波を受信している。

しかし、このような従来のアンテナは、屋根上より突出しているため、住宅の美観を大きく損なうとともに、風等の影響を受けやすいという問題があった。

一方、住宅用のTVアンテナを住宅の一部に予め組み込んでしまえば、住宅の外観を損なわないTVアンテナを構成することができると考えられる。

しかし、アンテナを住宅部材へ組み込む際の問題の一つとして次のことがあげられる。通常、T

V受信アンテナは、ゴーストを防ぐため指向性を有することが必要である。指向性のあるアンテナを住宅部材に組み込み、住宅に設置しても、この住宅によって送信局の向きが異なるため、アンテナの指向方向と送信局の方向が必ずしも一致せず、良好に受信できない場合が生じる。

そのため、個々の住宅に合わせて、指向性の方向を調整する必要が生じる。しかし、各住宅毎に住宅部材への取付け位置や方法を変えてアンテナを設置し、調整をすることは、非常に労力がかかり、実用的ではない。そこで、アンテナ自身に指向性を制御する機能が望まれる。

また、アンテナは、効果的な電波受信を達成するため、アンテナを高い場所に設置すべきであり、屋根の近傍にアンテナを組み込むことが好適である。

そして、住宅においては、第14図に示すように、飾り煙突70を屋根上に設ける場合があり、この飾り煙突にアンテナを組み込むとよいと思われる。そこで、特開平1-181303号公報に

は、飾り煙突にアンテナを組み込むことが示されている。

すなわち、飾り煙突の上部に、第15図に示すような方形のループアンテナ72を配置している。そして、このループアンテナ72の一辺の給電点74に同軸給電線76を接続して給電するとともに、ループアンテナ72の他の3辺に3つのインピーダンス素子78のそれぞれを装荷し、このインピーダンス素子78のインピーダンス値を変化させて、ループアンテナの指向性を変化させている。

この方法によれば、アンテナは比較的低姿勢となり、飾り煙突の上部にループアンテナを配置したため、住宅の外観に対する影響が非常に小さく、好適な住宅用TVアンテナを提供することができる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、このような従来のループ装荷アンテナを利用するTVアンテナの指向方向は、第16図に示すように、給電点74を中心に、

±45°程度と小さい。このため、飾り煙突にループアンテナを取り付ける際に、指向方向を放送局の方向に合わせなければならない。すなわち、給電点74の位置を90°ずつ異なる4つの位置の中から選択しなければならない。そして、給電点74の位置を決定した後、インピーダンス素子78のインピーダンス値を調整して、指向方向を定めることとなる。このため、指向性の制御はできるものの、その設置、調整が容易に行えないという問題点があった。

また、装荷ループアンテナは住宅煙突等の側面には、近接物の影響で特性が劣化するため、設置ができない。そこで、煙突上部、屋根上等に配置する必要があり、設置場所や住宅部材との一体化の上でも制約が大きいという問題があった。

発明の目的

本発明は、上記問題点を解決することを課題としてなされたものであり、低姿勢で、かつ住宅への組み込みが容易な低姿勢アンテナを提供することを目的とする。

解決原理

ここで、低姿勢アンテナとしては、第17図に示すような逆Fアンテナが従来から知られており、この逆Fアンテナが利用できれば、住宅の一部に（例えば飾り煙突）に組み込むことが容易と考えられる。

この逆Fアンテナは、接地導体板80上に配置された平行平板82の一端側近傍の給電点84に同軸給電線86の内導体86aと接続して平行平板82への給電を行い、平行平板82の給電点84側の端部の一点と接地導体板80を短絡ポスト88で短絡した構造になっている。なお、同軸給電線86の外導体は接地導体板80に接続されている。

そして、この逆Fアンテナは、平行平板82の幅Wが波長に比べて狭い場合、その高さ（接地導体板80と平行平板82の距離）を L_1 、平行平板82の長さを L_2 とすると、この $L_1 + L_2$ が約 $1/4$ 波長となる周波数で共振する。そこで、この共振周波数の付近の周波数において電波の送

受信を行うことができる。

しかし、この逆Fアンテナでは、 $L_1 + L_2$ で共振周波数が決定される構造であるため、使用できる周波数比帯域幅は10%程度（共振の中心周波数に対する比率）と狭く、TV放送のような広帯域の電波（VHF帯90～108, 170～222MHz）を十分には受信できず、TVアンテナとしては利用できない。

なお、逆Fアンテナにおいては、短絡ポスト88の位置、幅を変更することによって、放射インピーダンスを給電線86の特性インピーダンスに整合させている。

本発明者らは、第17図に示す逆Fアンテナにおける平行平板82を給電点84の両側に伸ばし、アンテナに2つの共振特性を持たせることを考えた。

[課題を解決するための手段]

本発明に係る低姿勢アンテナは、第1図に示すように、放射導体素子20が、接地導体板10に對し面垂直でありその下端が接地導体板上に所定

間隔において配置されるとともに下端中央部に給電される垂直平板24と、この垂直平板24の上端に中央から所定距離ずれた中間部位が接続され接地導体板10に對し平行に配置される平行平板22と、垂直平板24の近傍に配置され平行平板22と接地導体板10を接続する線状あるいは幅の狭い板状の短絡ポスト26とを備えてなることを特徴とする。

このように本発明においては、平行平板22への給電を給電線を直接接続するのではなく板状の垂直平板24を介し行っている。そして、この垂直平板24を平行平板22の中央からずれた中間部に接続している。なお、飾り煙突に取り付けることが好ましく、その場合飾り煙突の構成部材を接地導体板10に共用するとよい。

また、接地導体板10及び平行平板22を中間部で折り曲げたことを特徴とする。この場合、折り曲げ角度は $0 \sim 90^\circ$ 付近が好ましい。ここで、飾り煙突に取り付ける場合、折り曲げ部を飾り煙突のコーナー部に対応させるとよい。

[作用]

本発明によれば、放射素子20の共振周波数近傍の電波の通信を行うことができるが、平行平板22は高さ L_1 の垂直平板24に對し両側に L_2 及び L_3 の長さで伸びている。そこで、このアンテナは、 $L_1 + L_2$ が $1/4$ 波長となる周波数だけでなく、 $L_1 + L_3$ が $1/4$ 波長となる周波数においても共振する複共振特性を有することになる。このため、2つの共振周波数の周辺において電波の送受信が可能となり、アンテナの使用周波数帯域を大幅に広げることができる。

また、短絡ポスト26は、誘導性リアクタスを付加するものであり、これによって放射素子のインピーダンスが給電線のインピーダンスに整合される。

ここで、この短絡ポスト26の接続位置は、2つの共振特性の帯域幅が最も広くなるように配置する必要がある。第16図に垂直平板24から短絡ポスト26までの距離 L_p による2つの共振特性帯域幅の変化を示す。それぞれの共振 L_p によ

り、アンテナのインピーダンス特性が変化し、最も給電線22の特性インピーダンスと広い帯域で整合がとれる位置 l_p が決まる。しかし、短絡ポストが2つの共振特性に与える影響はそれぞれ異なる。そのため、図に示すように、共振の帯域幅が最も広くとれる位置 l_p に短絡ポストを配置すればよい。

ここでは、板状の短絡ポスト26を平行平板22の線に配置した例を用いて説明したが、短絡ポストの幅、形状及び配置する位置を平行平板22の内側にするにより帯域幅は変化する。このときも同様に、2つの共振特性の帯域幅が適切となる点を求め、短絡ポストを配置すればよい。場合によっては必ずしも最適な l_p が存在するとは限らない。その場合は、短絡ポストの幅、形状及び配置を変更する必要がある。

また、短絡ポスト26を垂直平板24から離すと、設定した共振周波数が高いほうに変化していくため、短絡ポスト26は、垂直平板24の近傍が望ましい。

さらに、本発明においては、この整合帯域をよ

もできる。

また、アンテナを接地導体板10及び平行平板22が給電付近で垂直平板24の下端及び上端に沿って、任意の角度折れ曲がった構造としても同様に復共振特性を有する。そして、折れ曲がったことにより、指向性を広くすることができる。例えば折れ曲がり角度を 90° とした場合には指向性が 90° から 180° 程度に広がる。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、逆Fアンテナと類似する構成を採用することによりアンテナを低姿勢とできるため、住宅部材と一体化しやすく、一体化した場合に住宅の美観を損なうことが非常に少ない。また、アンテナが広帯域であり、指向性を有するため、TV放送受信アンテナとして好適である。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例について、図面に基づいて説明する。

実施例1

り広くするため、給電線を直接平行平板22に接続するのではなく、垂直平板24を介し給電線と平行平板22を接続し給電している。このため、平行平板22には線状に給電が行われ、アンテナのQ（共振の強さを表す値）を小さくすることができ、給電点から見た放射素子の放射インピーダンスを小さくして、給電線と広い帯域において整合を取り易くすることができる。

また、垂直平板24の上端長さ W_2 を所定の大きさに維持しつつ下端の長さ W_3 を調整することによって、放射素子のインピーダンスを調整することもできる。

第17図に垂直平板24を長方形とした場合（ $W_2 = W_3$ ）と、 W_3 を小さくして、垂直平板24を台形とした場合のアンテナの電圧定在波比（VSWR）を示す。このように、垂直平板の下端の長さ W_3 を調整することにより、より広い帯域で給電線と整合を取ることができる。また、垂直平板24の下端と接地導体板10との間隙 t を調整することによって容量成分の調整をすること

本実施例においては、第1図に示したアンテナを第4図に示す飾り煙突70の側面に組み込んでいる。

第4図はこのアンテナを飾り煙突70の側面に取り付けた状態を示す斜視図、第5図はその断面図である。

この例では、飾り煙突の金属部分を接地導体板10に利用している。そして、接地導体板10上に所定間隔離れて放射素子20が配置されている、そして、この放射素子20に同軸給電線28の内導体28aが接続され、接地導体板10に同軸給電線28の外導体28bが接続されている。

ここで、放射素子20は接地導体板10に対して平行方向に配置された平行平板22と、垂直方向に向く垂直平板24と、平行平板22と接地導体板10を接続する板状の導体からなる短絡ポスト26からなっている。そして、同軸給電線28の内導体28aは、垂直平板24の下端中央部の一点に接続され、垂直平板24の上端は平行平板22に線状に接続されている。

このような構成を有するアンテナにおいて、平行平板22の高さを L_1 、平行平板22の垂直平板24を接続した位置から平行平板22の両端への長さを L_2 、 L_3 とすると、 $L_1 + L_2$ または $L_1 + L_3$ が約 $1/4$ 波長となる周波数で共振する。

ここで、VHF帯TV放送受信用アンテナでは周波数 $f = 90 \sim 108$ 、 $170 \sim 222$ MHzの範囲の電波を受信しなければならない。

そこで、VHF帯TV放送の2つの周波数帯の中心周波数を $f_1 = 103$ MHz、 $f_2 = 196$ MHzを2つの共振周波数とするVHF帯TV放送受信に好適なアンテナ各部の寸法について説明する。

すなわち、放射素子20の高さ（接地導体板10から平行平板22までの距離） L_1 、平行平板22の長さ L_2 、 L_3 、幅 W_1 、垂直平板24の上端及び下端の幅 W_2 、 W_3 、短絡ポスト26の幅 W_p 、平行平板22の垂直平板24接続位置から短絡ポスト26までの距離 L_p 、垂直平板

24と接地導体板10との間隙 t をそれぞれ次のように設定するのが好適である。

$$L_1 = 100 \text{ mm}$$

$$L_2 = 650 \text{ mm}$$

$$L_3 = 250 \text{ mm}$$

$$W_1 = 100 \text{ mm}$$

$$W_2 = 100 \text{ mm}$$

$$W_3 = 10 \text{ mm}$$

$$W_p = 50 \text{ mm}$$

$$L_p = 30 \text{ mm}$$

$$t = 3 \text{ mm}$$

第6図に、このような条件で製作した本発明のアンテナのVSWRを示す。ここにおいて、 f_1 、 f_2 は上述のVHF帯TV放送の2つの中心周波数である。図より、本実施例のアンテナは復共振特性を有しており、1つのアンテナで図において矢印で表わしたVHF帯TV放送の周波数帯域を十分にカバーしていることが理解される。

また、第7図に本実施例のアンテナの水平面内における水平偏波の指向性パターンを示す。図よ

り、本実施例のアンテナにおいては、平行平板22側に指向性を有しており、TVアンテナとして、ゴースト防止効果を有することが理解される。

なお、本実施例のアンテナは比較的帯域が広いので上記寸法を若干変更してもよい。また、寸法を変更することによりUHF帯TV受信用のアンテナとして好適に利用することができる。

組み付け構成

本実施例のアンテナは、第8図に示すように、飾り煙突70の4つの側面にそれぞれ取り付けることが好適である。そして、この4つの放射素子20を切替え器30に接続し、この切替え器30において使用する放射素子20を切り替え、放送局の方向に指向性を合わせるようにしている。

従って、飾り煙突70を住宅に対し設置する際に、その方向を考慮する必要がなく、設置作業が行える。そして、切替え器30においてアンテナの指向方向を設定することによって、受信機に良好な受信信号を供給することができる。

飾りで覆った構成例

本実施例のアンテナは、住宅の美観を更に改善するために、飾り40によって覆うことが好適である。

すなわち、第9図に示すように、放射素子20の周囲に飾り32を装着する。この飾り32は飾り煙突70の周囲全体を覆う構造とするとよい。また、この飾り32を住宅の外観に合致した形状に形成することが好適である。そして、この飾り32は住宅の美観をよくするのみならず、風雨からアンテナを保護する働きもする。

なお、この飾り32はアンテナを覆うものであり、電波透過体である必要がある。また、屋外に取り付けるものであり、耐久性も必要であることから、塩化ビニル等のプラスチック材料によって構成することが好適である。

実施例2

高い建物が少なくゴーストの少ない地域においては、アンテナにそれ程狭い指向性が要求されない。そこで、本実施例においては、指向性を実施例1のアンテナより広げた。

すなわち、第10図に示すように、飾り煙突周囲の2辺を構成する接地導体板40a、40bに對し1つの放射素子50を設ける。そして、接地導体板40a、40bの接続部である角部に斜めに突出する垂直平板54を配置する。そして、この垂直平板54の反対側には長さがL2、L3で互いに直交する平行平板52a、52bを接続している。すなわち、本実施例のアンテナは放射素子の平行平板52を飾り煙突70の構造に合わせて直角に折り曲げた構造となっている。

なお、本実施例において、平行平板52の高さHを実施例1と同様とすると、垂直平板54は直交している2つの接地導体板40a、40bに對して、斜めになるため、その長さは若干長くなる。このため、平行平板52a、52bの長さをこれに對応して調整し、共振周波数をTV放送の中心周波数(f_1 、 f_2)に合わせる必要がある。また、実施例1とはアンテナの形状が異なる為、短絡ポスト56の位置、幅は同軸給電線58とのインピーダンス整合がとれるように調整する必要がある。

第3図は垂直平板の形状とVSWRの關係を示す特性図、

第4図は実施例1の構成を示す斜視図、

第5図は実施例1の構成を示す断面図、

第6図は実施例1のVHFテレビ放送周波数帯におけるVSWRを示す特性図、

第7図は実施例1の指向方向を示す特性図、

第8図は実施例1の組み込み例を示す説明図、

第9図は飾りで覆った場合の構成例を示す断面図、

第10図は実施例2の構成を示す斜視図、

第11図は実施例2の指向方向を示す特性図、

第12図は実施例2の組み込み例を示す説明図、

第13図は従来のTVアンテナの構成例を示す斜視図、

第14図は飾り煙突の位置を示す斜視図、

第15図は従来のループアンテナの構成例を示す説明図、

第16図は従来のループアンテナの指向方向を示す特性図、

ある。

第11図に本実施例のアンテナの周波数 f_2 (196MHz)における水平偏波の給電点を中心として表わした指向性パターンを示す。図より、本実施例のアンテナにおいては実施例1より指向性が広がっていることが理解される。

そこで、本実施例のアンテナを第12図に示すように飾り煙突の2つの対角部に取り付け、2つの放射素子50から給電線56を介してアンテナ切替器59に接続することにより、2つのアンテナを切替えて、指向方向を放送局の方へを調整することができる。

このように本実施例によれば、放射素子の数を2つとすることができ、構成を簡易とし、製作コストの節約を図ることができる等の利点がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る低姿勢アンテナの構成を示す斜視図、

第2図は短絡ポストの取付け位置と帯域幅の關係を示す特性図、

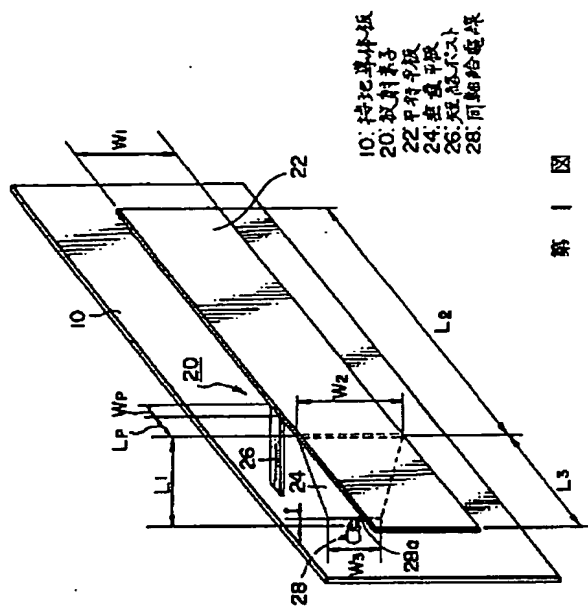
第17図は逆Fアンテナの構成を示す斜視図である。

- 10 … 接地導体板
- 20 … 放射素子
- 22 … 平行平板
- 24 … 垂直平板
- 26 … 短絡ポスト
- 28 … 同軸給電線

出願人 株式会社 豊田中央研究所

代理人 弁理士 吉田 研二

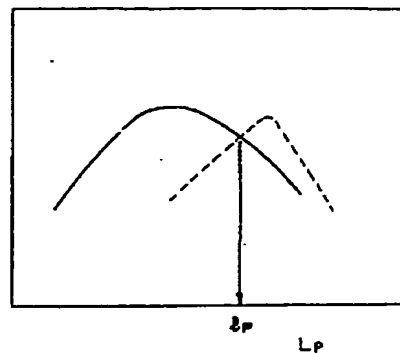
(外2名) [D-88]



10: 誘電体基板
20: 誘電体層
22: 誘電体層
24: 中央導線
26: 切断部
28: 同軸給電線

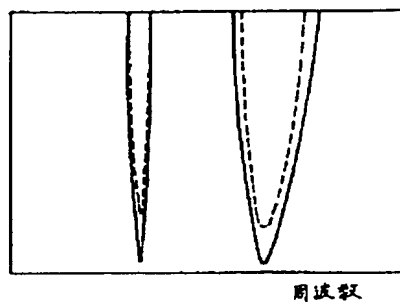
第 1 図

電感値

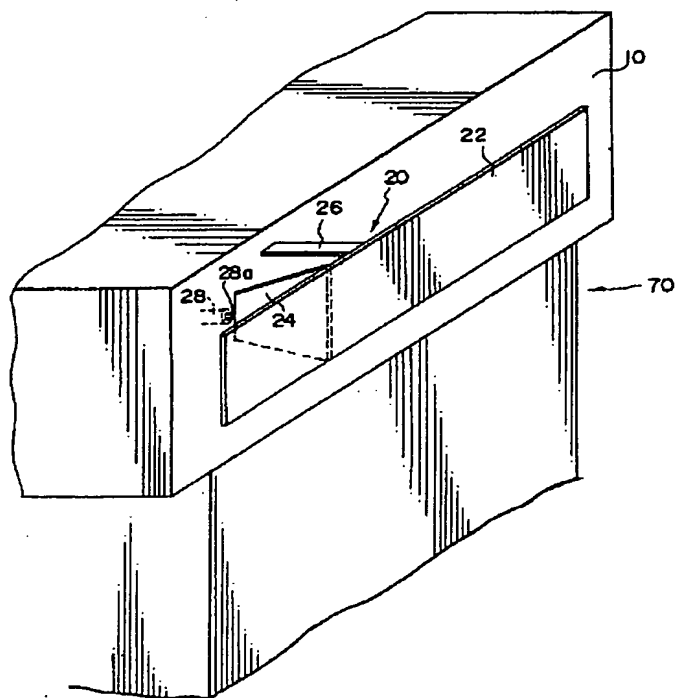


第 2 図

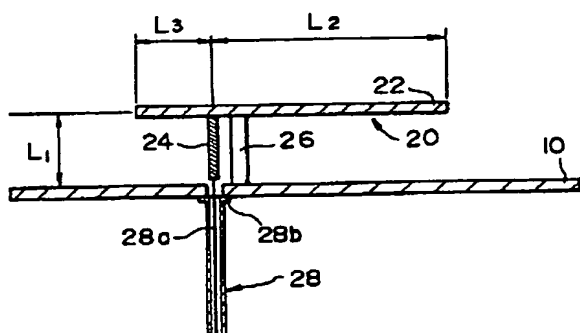
VSWR



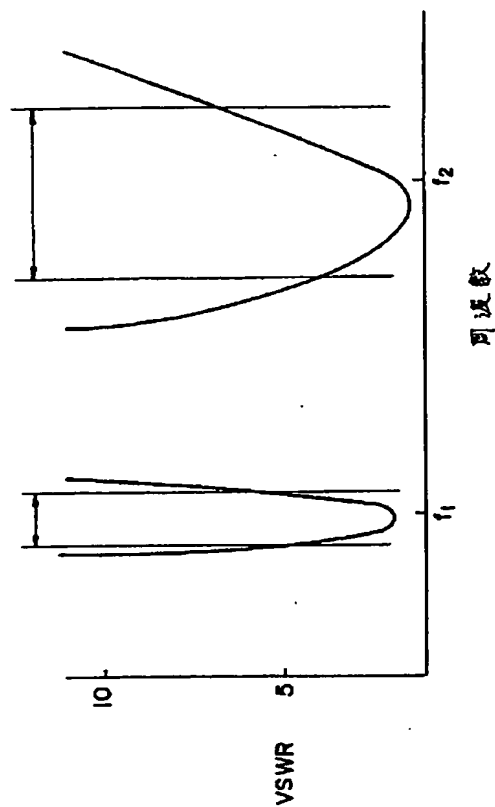
第 3 図



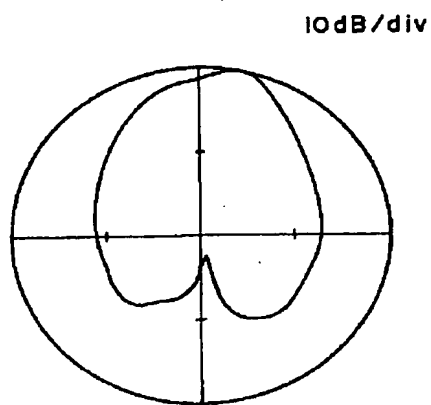
第 4 図



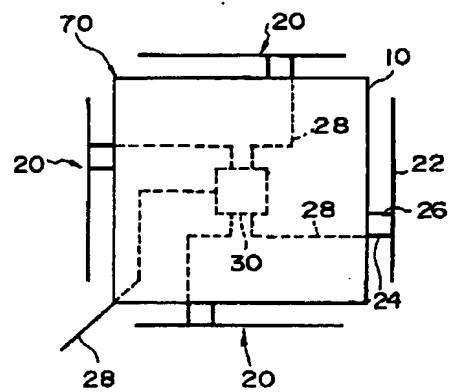
第 5 図



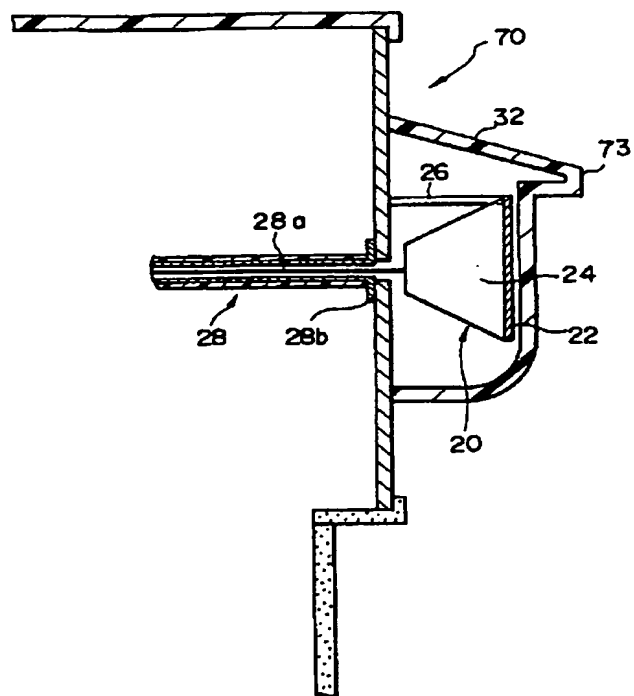
第 6 図



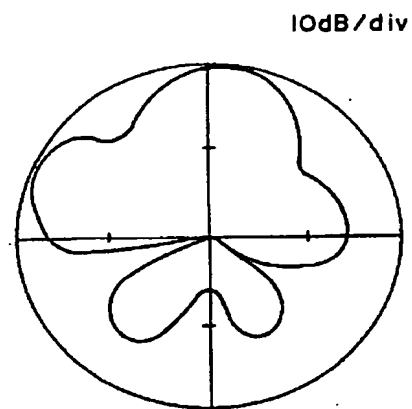
第 7 図



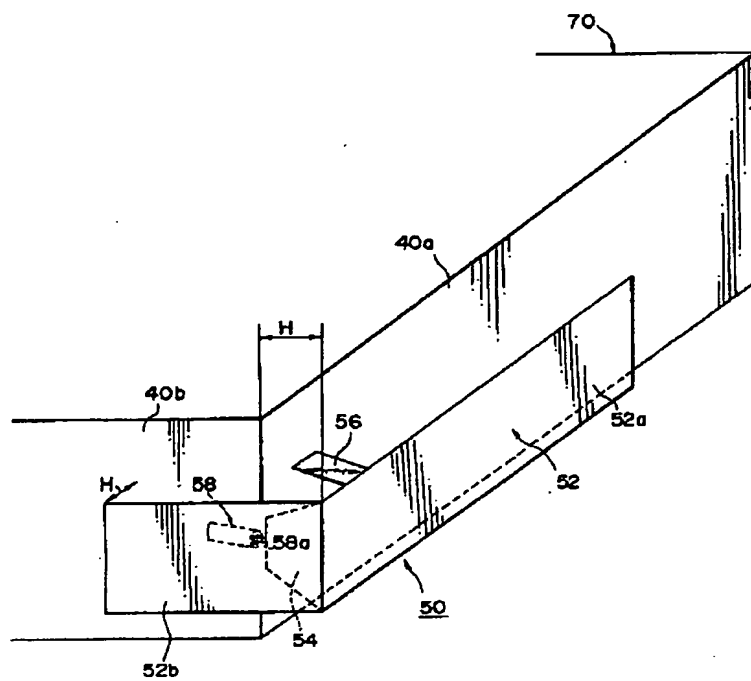
第 8 図



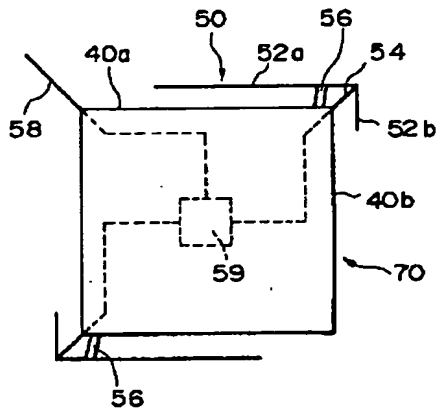
第 9 図



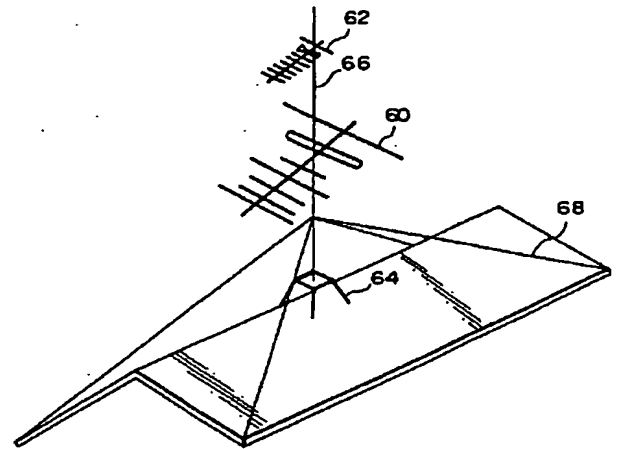
第 11 図



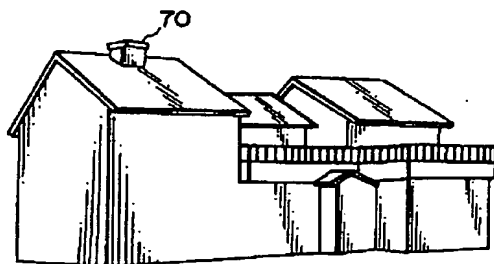
第 10 図



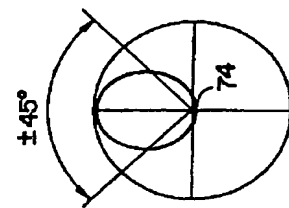
第 12 図



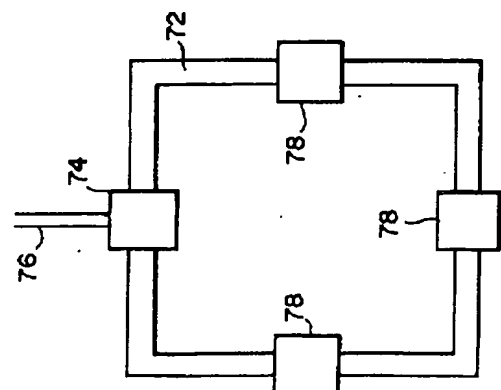
第 13 図



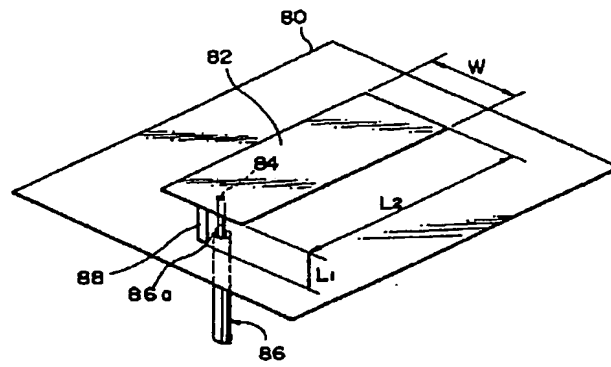
第 14 図



第 16 図



第 15 図



第 17 図